RESEARCH HIGHLIGHT

May 2005

Socio-economic Series 05-001

ABORIGINAL HOUSING: LOCAL MATERIALS AND DESIGN PREFERENCES

Traditionally, the dwellings of Aboriginal peoples were built with materials on hand and evolved with their way of life. Today, most houses in Aboriginal communities are dwellings designed for an urban, non-Aboriginal culture, built with industrially produced materials often transported from afar.

This change has given rise to two concerns expressed by many Aboriginal communities: that the design of their housing is not appropriate for their culture and that building materials are too often imported, even when local resources could be used to the benefit of the community.

This *Research Highlight* summarizes a study of these concerns. The study looked at use of local materials and housing design of local origin in a selection of Aboriginal communities.

The focus was on homegrown examples and not on demonstration projects that had been initiated or funded externally; these have already been documented. Although suitable communities were selected for studies of materials, no communities were found with suitable examples of local designs. Accordingly, the study focus shifted to needs and preferences related to housing design in communities from each of the major Aboriginal cultural regions in Canada. Also, for the purposes of this study, the idea of culture in relation to housing design was interpreted as domestic activities of daily and seasonal living.

The study documented the experiences of selected Aboriginal communities in the use of local materials for housing and the housing design needs, and preferences expressed by community members and housing administrators.

METHODOLOGY

Information was gathered through site visits and interviews for both the local materials and design components. The method of identifying and selecting the communities for the study was a combination of literature search and word-of-mouth requests for potentially suitable and interested communities, subject to the need for cultural and geographic representation.

Materials

For the materials research, potential communities were identified based on a search of First Nations' websites, business success highlights and suggestions from housing technical advisers and representatives of First Nation governments. Case studies were chosen based on the existence of a significant number of buildings that had used materials from near the community.

Design

For the design component, communities were selected from each of the seven Aboriginal cultural regions of Canada. Economic activity, remoteness and climate were also considered, to ensure that a range of experiences would be reflected. Communities were then contacted to determine their interest in participating.

Site visits and interviews

Communities with homegrown use of local materials were difficult to find. Communities interested in discussing design needs and preferences were easier to find. Interview topics were faxed to the communities before the research visits to allow the interviewees time to consider the topics.

Canada

CMHC SCHL
HOME TO CANADIANS

For the materials component, researchers interviewed the Chief, Band Councillors with responsibilities related to housing, paid and volunteer construction crew, and homeowners and tenants. Four communities were visited to investigate the use of three local materials:

Brick: Sumas First Nation (B.C.)

Log: Nibinamik First Nation (Ont.)

Straw bale: Crow Reservation and Northern Cheyenne Reservation (Montana, U.S.A.)

For the design component, interview participants included the Chief, Band Councillors and administrators with housing responsibilities, community coordinators, housing inspectors, environmental officers, homeowners and tenants, and Elders.

Researchers visited the following 14 communities:

Arctic

Hamlet of Gjoa Haven (Nunavut)

TeltitGwich'in First Nation (N.W.T.)

Eastern Subarctic

York Factory First Nation (Man.)

Kawawachikamach First Nation (Que.)

Western Subarctic

Liidlii Kue First Nation (N.W.T.)

Fort Simpson Metis Nation (N.W.T.)

Northeastern woodlands

Membertou First Nation (N.S.)

Six Nations of Grand River (Ont.)

Plains

Piapot First Nation (Sask.)

Pasqua First Nation (Sask.)

Northwest coast

Tsawout First Nation (B.C.)

Kitsumkalum First Nation (B.C.)

Plateau

Westbank First Nation (B.C.)

Okanagan First Nation (B.C.)

METHODOLOGY LIMITATIONS

The purpose of this research was to obtain baseline information with a focus on community perceptions and preferences. The methods were qualitative and relied on loosely structured interviews. The research did not include technical or economic analysis. The Chief, a Band Councillor or the housing coordinator chose the people to be interviewed.

FINDINGS

Local materials

Findings for each type of local material are organized under four headings: current situation, future considerations, issues and potential.

Brick

Current situation

Sumas First Nation has local clay resources and a brick plant. There are also some trained bricklayers and there is potential for others to learn this skill. While several community buildings are built with brick, few houses have used local material for construction beyond foundations and chimneys.

Future considerations

The Chief and Council of Sumas First Nation are interested in taking advantage of brick to a greater degree and believe that this would have environmental, economic and socio-cultural benefits. Chief and Council believe the benefits would include decreased environmental impacts through minimal transportation of construction materials; more money staying in the community; and increased socio-cultural health and pride when local people are employed and community houses are built with their own hands and resources.

Issues

There are few houses built of brick because of the current structure of government funding that pays for the housing units. Unit subsidies are limited and the use of brick would apparently exceed these limits. In the conventional housing market, brick carries a cost premium compared to other cladding materials

Potential

Although the clay and shale that is the raw material may be found on or near other First Nations' land, brick has minimal application for them given the absence of processing facilities.

106-02949/

Logs

Current situation

Nibinamik First Nation has built log houses with local spruce trees since it was established in its current location in 1970. People in the area were using logs to build homes before that and have developed their own techniques. Expertise in log-building techniques is important to build long-lasting homes that perform well. While full construction skills could take up to four years to acquire, basic skills take about four months.

The community is surrounded by boreal forest and was able to selectively harvest straight trees suitable for log houses for more than 20 years. Unfortunately, a forest fire in the 1990s devastated much of the nearby forest. Suitable trees are now about 15 km (9 ¼ mi.) away, making the use of this local resource less economically feasible. While some people continue to build log homes, the First Nation government has begun building homes with imported, prefabricated materials.

Future considerations

The Chief and Council would like to resume log building when the forest recovers or when the feasibility for travelling to harvest trees improves. Using local resources and labour was seen to have a number of advantages: a sustainable and inexpensive way to provide housing; a way to provide jobs and improve social and economic conditions in the community; a way to reduce the environmental impacts of housing; and a method of house construction that is consistent with a traditional approach that generated pride in the community.

Issues

There has not been an economic analysis of the use of local tree resources compared to prefabricated materials. Government funding usually requires compliance with building code or established practice but building codes do not deal with log construction.

Potential

The number of First Nations with access to suitable forest resources is not known but many communities are situated near such resources. Where nearby resources are not suitable for log construction, they could be traded with forest companies for suitable logs.

Straw bale

Current situation

Northern Cheyenne Reservation and Crow Reservation purchased local straw to build four straw-bale buildings: a private home, the Northern Cheyenne Literacy Center, the Muddy Hall Community Center and the Crow Study Hall. The design and layout of the buildings were developed through an iterative process with community and resident input.

The buildings were constructed with technical support from the American Indian Sustainable Housing Initiative, created by the Red Feather Development Group, a non-profit organization. Straw bales were chosen for economic viability, energy efficiency and relatively simple building techniques that allowed resident, community and volunteer participation during construction.

Future considerations

Local organizations, including Northern Cheyenne Tribal Housing and Northern Cheyenne Tribal Council, are discussing with Red Feather the possibility of forming the first reservation-based sustainable housing program in the United States. The sustainability of the homes due to their low cost and energy efficiency is supplemented with the appeal of having a "natural feel."

Issues

There has not been an economic analysis of the use of local straw resources compared to prefabricated materials. Although straw was locally plentiful, the correct type of baling machine was not as close, which made extra transportation costs necessary. Straw bale construction has known pitfalls (for example, infiltration of water) that require technical expertise in construction detailing.

Potential

Many communities are close to agricultural areas where straw is an abundant waste product from grain crops. Some construction can be completed with a combination of skilled and unskilled labour due to the low-tech requirements of straw-bale walls. Participation in the construction provides socio-cultural benefits, and potential economic benefits, if volunteer labour is used.

Housing design

Needs and preferences

While there were slight differences across cultures and geography, the study found that most of the housing design preferences were the same among the 14 communities visited for this research.

In 12 of the communities, it appeared that the members' design preferences had been addressed to a small extent but two communities—Six Nations and Kawawachikamach First Nation—stood out in terms of design preferences having been integrated into the housing delivery system. In other respects these two communities were quite different from one another.

Six Nations is one of the oldest established reserves in Canada, situated near several large urban areas. It is also the largest, with more than 11,000 residents.

Kawawachikamach First Nation is one of the newest reserves. It is remote and has fewer than 600 residents.

Their approaches to housing program delivery are also different, but both have incorporated a method of evaluating current designs and feeding back the results into future design. Both communities also view occupants as "owners" of their houses over the long term.

All 14 communities emphasized that many of their design needs relate to larger family size and the family orientation of Aboriginal life. The overarching concern was a lack of space. There were examples of three generations living together (grandparents, their children and their children's children); sometimes two families of the same generation were living together in one house; sometimes relatives were visiting for an extended period.

None of the houses had been built to accommodate such large

numbers of people, resulting in cramped living conditions and, occasionally, feelings of inadequacy and distress at the inability to provide for family and friends.

Based on interviews with community members, a typical scenario is that, when a new house is built, it is allocated to a young family (for instance, two adults and two children.) But most family households continue to grow and the house quickly becomes too small. There is no housing market and thus no real possibility to move up.

Household size also increases for reasons other than having more children—relatives come to stay and there are cultural obligations to take them in. There are far fewer housing choices for seniors in most Aboriginal communities and grandparents tend to stay with their families.

Often, houses on a reserve tend to be the same or very similar, being always built for the young families on the waiting list. One design may be used repeatedly due to limited construction skills in the communities and a tendency to stick with the house that you know how to build. Thus, according to community members, it is rare to be offered a choice in the design of the house, other than for cosmetic features such as paint colour and floor finish. In most cases a standard house is offered or a choice is given to select one of two fixed designs.

More space

Most houses in Aboriginal communities are built for four people, yet most family homes have more occupants. Generally, there are not enough bedrooms for each of the occupants to have their own space. Families would like to live in houses that are larger, include more bedrooms and have more than one bathroom. One bathroom for many people, especially children, is simply not enough.

Basements are often seen as a low-cost means of providing additional living space. However, most are not well-insulated or even heated and many basements have mold problems. Some people would like to eliminate basements completely and have only a crawl space. Some people suggested raised or split-level houses as a compromise.

Additional storage and cupboard space as well as space to accommodate one or more freezers is needed in many communities. In particular, those who hunt, fish, gather berries and preserve foods need more food-storage space. Many communities rely heavily on "country food," as imported food is very expensive. Processing country food involves preparation space and considerable storage space as a year's worth of food may be collected in just one season.

Flexible space

The need for flexible interior space was mentioned in many of the interviews. Standard floor plans that divide a house into small rooms and hallways do not allow for comfortable family gatherings and, in many cases, create rooms that are not even large enough to allow the members of the household to eat together.

People would like the option of a more open floor plan that, for example, places the kitchen, living room and eating area within one large room. Such a large room could also be used for feasts, ceremonies, crafts and other traditional activities.

Backup heat source

Communities in Northern Canada and remote communities are concerned with the reliability of their heat source. Many people who have a wood stove are thankful to have this backup heat source. Those who don't often said they would like a wood stove.

Outdoor space and outbuildings

For many communities, food preparation activities occur out of the house. Many people said they would like outdoor space associated with their house for outbuildings, such as sheds and smokehouses. Examples mentioned were space to set up poles for pounding and drying of animal skins, covered tables for cleaning fish and preparing berries, and racks for drying fish.

In addition to sheds and smokehouses, some would like to have a heated workroom attached to the house. Winter is the time for maintenance of equipment such as fishing gear, canoes and outboard motors. Often, repairs are required for snowmobiles or other equipment involved in winter food gathering and preparation.

Closed porches and mud rooms

A closed porch or mud room protects the living space from adverse weather (such as wind gusting into the house) and helps to improve the energy efficiency of the house. It also provides space for people to enter the house, clean up after working outside, remove outdoor clothes and shoes, and store outdoor equipment.

Fire exits

House fires are more common in First Nation communities than elsewhere in Canada and there was a concern with the safety of their homes and potential inability to escape during a fire. The concern relates to lack of proper emergency exits and with use of poor materials, resulting in jammed or iced-up windows and doors.

The needs of children

The general lack of space in the houses resulted in a lack of space for children to play, study and socialize away from the parents. In addition, the small number and size of bedrooms in the homes requires children to share rooms and this was seen as a problem. People would like homes to have more indoor and outdoor places for children.

The needs of the elderly

In Aboriginal communities many people live in the same house all their lives. As they grow older, their houses become less-suited to their needs. Examples mentioned included: steep stairs to enter the house, steep and occasionally winding stairs to the basement and second floor, narrow hallways and doors, small washrooms and storage areas that are out of reach. These create difficulties for elderly people, many of whom need walking aids.

Funds for major adaptation are scarce but those interviewed were divided on whether it was better to adapt homes to the needs of the elderly and add home-care services or to build specialized group housing for community-style living.

Housing options for single people

In many Aboriginal communities people are on waiting lists for housing. When houses become available, they are generally given to families. In some cases, single people do not qualify for the waiting list.

This results in either young people leaving the community or increased crowding problems as they continue living with family. Some communities have started to build multiplex housing units to provide apartment-type living for single people. Many people interviewed emphasized the need to design houses that meet the needs of single people in their communities.

DISCUSSION

Why use local materials?

Community members' opinion was that using local materials for housing construction brought environmental, economic, social and cultural benefits to the community as a whole because:

- Local materials reflect the local environment and thus reinforce cultural identity.
- People identify more strongly with the houses, leading to increased pride and better care and maintenance.
- More money stays in the community. The use of local materials means less money needs to be spent externally and increases local employment through processing of the material.
- Fewer materials need to be transported over long distances and this benefits the environment.

But:

- Supply of materials at the local level is less reliable than at the regional level—catastrophic events can seriously affect a locality but are unlikely to affect a whole region.
- Local materials must be harvested in a sustainable manner for local resources to become a long-term option for housing materials. They need their own management plan.
- Housing construction with local materials, such as logs and straw bales, requires specialized skills. Local labour must be properly trained but skills acquired may not have wider application.
- Local political challenges may impede the use of local materials; community support is key.
- Federal funding requirements (for example, cost limits or compliance criteria) may impede the use of local materials and there may be no flexibility to exempt a requirement even when there is an offsetting circumstance.
- Economic analyses of the feasibility of using local materials and the potential benefits of local materials have not been done; therefore the true benefits of local materials are not yet understood. Such studies should include the true costs (including environmental and social) of the two options. It should also include an analysis of how sensitive are any benefits to proximity, for instance, the distance between the local resource and the community.

Why design for community preferences?

Community members were quite vocal and specific in describing desired improvements to the design of their housing. Interpreting their suggestions to uncover the fundamental reasons that underlie them is not easy, but there appear to be at least three:

1. A desire to maintain the old way of life as much as possible.
2. However, there is recognition that new ways must be accommodated.
3. A diverse collection of practical issues that deal with lifestyles associated with rural or remote areas, often with a severe climate.

The ways that participants suggested to make their interior and exterior living space more suited to their lives would increase pride, satisfaction, safety, and potentially improve social outcomes because:

- Larger homes would result in less crowding, less clutter and fewer accidents in the home whether fire-related or not.
- Flexible designs would mean that homes could be adapted for aging occupants, providing a safer and more satisfying environment.
- Housing designs that provide enough space to allow school children quiet study would lead to better school performance and educational outcomes.
- When the interior space is big enough or flexible enough to host, for example, large gatherings or feasts, community and family obligations are fulfilled, satisfaction is increased and distress reduced.
- When occupants' preferences help determine the design, the house becomes their house and there is pride and a sense of ownership.
- More space in which to pursue preparation of food and maintenance of associated equipment would lead to less physical stress on the physical environment and greater durability of the structure.

But:

- Meeting all the design preferences would mean that a house would have to serve multiple, sometimes contradictory, purposes. Trying to meet all these purposes in the design of houses as typically small as those on a reserve is not possible.
- The backlog of housing needs means that the emphasis is on the current needs of the applicant, not longer-term family growth.
- Limited funding means the emphasis is on the cheapest solution, not necessarily the best. Limited funding does not provide for much flexibility or choice in the type of house. One design, sometimes two, was all that was available.

- Most communities had few homegrown resources for developing customized new house designs or adapting existing designs. Waiting lists make it difficult to include community input in the housing designs.

RECOMMENDATIONS FOR FUTURE RESEARCH

A constant factor underlying the interviews was the lack of analysable data or documentation behind the personal experiences and stories. There are thus many opportunities for gathering and processing information that would improve our understanding of the advantages and disadvantages of incorporating local materials and designs into community housing.

Economic analysis of local materials

An analysis of the true cost of housing construction with local materials (logs and straw) would provide a better understanding of the benefits of using local materials. This full cost analysis should incorporate environmental, social and cultural costs and benefits in a way that reflects an Aboriginal world view and a holistic approach.

Included would be a life-cycle analysis (upstream and downstream environmental impacts of a product, project, or process over its entire life: extracting and processing of raw materials, manufacturing, transportation, use–reuse–maintenance, recycling and final disposal).

Institutional analysis of impediments to innovation

Generally speaking, homegrown examples of use of materials or design development could be found only in a minority of communities. There may be many reasons for this but some hints from the interviews pointed to some possible institutional impediments: a lack of specialized building codes for innovative building materials, such as logs and straw bales, and a funding structure that makes it difficult to try new things or to plan beyond the most immediate pressing need. These concerns were not fully articulated during the interviews and could be better explored with focused research such as:

- Assessment of best practice guides on building with innovative materials with a view to endorsement for their use in housing programs, and
- Inclusion, within the regular cycle of program evaluation, of criteria relative to design used in Aboriginal housing. It could include questions such as: Is the portfolio profile as built under programs a good match to the community profile? Given that the majority of the housing that gets built is program-funded, it should match the community's housing needs.

Develop housing design principles and plans

The research participants' housing design preferences could be used to develop new housing designs or adapt existing ones. There were no major differences in design preferences from one culture to another, suggesting that one set of design principles or a few basic plans could find wide currency. The design principles and plans could then be made available to communities and their housing contractors. The experiences of the two communities where designs had evolved with their housing delivery systems could also be documented in more detail and made available as an example of good practice.

CMHC Project Manager: Phil Deacon
Research Report: *Aboriginal Housing: Local Materials and Alternative Design Needs and Preferences*
Research Consultant: The Centre for Indigenous Environmental Resources (CIER), Winnipeg, Man.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the *National Housing Act*, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This fact sheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's research.

To find more *Research Highlights* plus a wide variety of information products, visit our Web site at

www.cmhc.ca

or contact:

Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Phone: 1 800 668-2642
Fax: 1 800 245-9274

©2005 Canada Mortgage and Housing Corporation
Printed in Canada
Produced by CMHC 02-05-05

OUR WEB SITE ADDRESS: www.cmhc.ca

Although this information product reflects housing experts' current knowledge, it is provided for general information purposes only. Any reliance or action taken based on the information, materials and techniques described are the responsibility of the user. Readers are advised to consult appropriate professional resources to determine what is safe and suitable in their particular case. Canada Mortgage and Housing Corporation assumes no responsibility for any consequence arising from use of the information, materials and techniques described.

63834

LE POINT EN RECHERCHE

Mai 2005

Série socio-économique 05-001

LOGEMENT AUTOCHTONE : MATÉRIAUX LOCAUX ET CONCEPTS PRÉFÉRÉS

Les habitations des peuples autochtones, traditionnellement construites avec des matériaux trouvés sur place, ont évolué en même temps que leur mode de vie. De nos jours, la plupart des maisons des communautés autochtones sont conçues en fonction d'une culture urbaine et non autochtone, et elles sont construites avec des matériaux industriels souvent transportés sur de longues distances.

Ce changement a suscité deux préoccupations dans bon nombre de communautés autochtones : la conception de leur logement ne convient pas à leur culture et les matériaux de construction sont trop souvent importés, même lorsque la communauté aurait intérêt à utiliser des ressources locales.

Le présent numéro du *Point en recherche* résume une étude réalisée sur les préoccupations susmentionnées qui a porté sur l'utilisation des matériaux locaux et sur la conception de logements d'origine locale dans une série de communautés autochtones.

L'accent a été mis sur les solutions locales et non sur les projets de démonstration lancés ou financés de l'extérieur et qui sont décrits ailleurs. On a trouvé des communautés adéquates pour l'étude des matériaux, mais aucune n'offrait d'exemples pertinents de conception locale. Par conséquent, le point de focalisation de l'étude s'est déplacé vers les besoins et les préférences reliés à la conception résidentielle dans les communautés appartenant à chacune des grandes régions culturelles autochtones du Canada. Aux fins de la présente étude, on a aussi interprété la notion de culture dans le contexte de la conception résidentielle en termes d'activités domestiques quotidiennes et saisonnières.

L'étude a permis de documenter les expériences de certaines communautés autochtones pour ce qui est de l'utilisation de matériaux locaux pour la construction, ainsi que les préférences et les besoins exprimés par les membres des communautés autochtones et les administrateurs de logements en matière de conception et de types d'habitation.

MÉTHODE

L'information a été recueillie grâce à des visites et à des entrevues portant sur les matériaux ainsi que les éléments de conception. Une recherche documentaire et le bouche à oreille ont permis de trouver et de sélectionner des communautés intéressées à participer à l'étude et ayant le potentiel recherché, sous réserve de critères de représentation culturelle et géographique.

Matériaux

En ce qui concerne les matériaux, la sélection des communautés potentielles s'est fondée sur une recherche sur les sites Internet des Premières nations et les réussites commerciales de même que les suggestions formulées par des conseillers techniques sur l'habitation et les représentants des administrations gouvernementales des Premières nations. Les études de cas ont été choisies dans les secteurs présentant un nombre appréciable de bâtiments construits au moyen de matériaux se trouvant à proximité de la communauté.

Conception

Pour la composante conception, des communautés ont été choisies dans chacune des sept régions culturelles autochtones du pays. On a aussi tenu compte de l'activité économique, de l'éloignement et du climat afin de refléter toute une gamme d'expériences. On a ensuite communiqué avec les communautés pour savoir si elles souhaitaient participer.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Visites des lieux et entrevues

On a eu de la difficulté à trouver des communautés qui, de coutume, utilisaient des matériaux locaux. Il a été plus facile d'en trouver qui souhaitaient discuter des besoins ainsi que des préférences en matière de conception. Pour permettre aux personnes interviewées de se familiariser avec les sujets d'entrevue, la liste des sujets a été envoyée par télécopieur aux communautés avant la visite des chercheurs.

Pour la composante matériaux, les chercheurs ont interviewé le chef et les membres des conseils de bande responsables du logement, les équipes de construction rémunérées et bénévoles, de même que les propriétaires-occupants et les locataires. Quatre communautés ont été visitées afin d'établir l'utilisation qu'elles faisaient de trois matériaux locaux :

Brique : Première nation de Sumas (C.-B.)

Rondins : Première nation de Nibinamik (Ont.)

Ballots de paille : Crow Reservation et Northern Cheyenne Reservation (Montana, É.-U.)

Pour la composante conception, les participants interviewés comprenaient le chef, les membres des conseils de bande et les autres administrateurs responsables du logement, les coordonnateurs communautaires, les inspecteurs en bâtiment résidentiel, les agents de l'environnement, les propriétaires-occupants, les locataires et les aînés.

Les chercheurs ont visité les 14 communautés suivantes :

Arctique

Hameau de Gjoa Haven (Nunavut)
Première nation des Gwich'in Teltit (T.-N.-O.)

Est subarctique

Première nation de York Factory (Man.)
Première nation de Kawawachikamach (Qué.)

Ouest subarctique

Première nation Liidlii Kue (T.-N.-O.)
Nation Métis de Fort Simpson (T.-N.-O.)

Régions boisées du nord-est

Première nation de Membertou (N.-É.)
Six Nations de Grand River (Ont.)

Plaines

Première nation de Piapot (Sask.)
Première nation de Pasqua (Sask.)

Côte nord-ouest

Première nation de Tsawout (C.-B.)
Première nation Kitsumkalum (C.-B.)

Plateau

Première nation de Westbank (C.-B.)
Première nation d'Okanagan (C.-B.)

LIMITES DE LA MÉTHODE

Cette recherche avait pour but d'obtenir des informations de base axées sur les perceptions et les préférences de la communauté. On a fait appel à des méthodes qualitatives qui s'appuyaient sur des entrevues peu structurées. La recherche ne comprenait pas d'analyse technique ou économique. Les personnes interviewées étaient choisies par le chef, un membre du conseil de bande ou le coordonnateur du logement.

CONSTATATIONS

Matériaux locaux

Les constatations se rapportant à chaque type de matériau local sont regroupées sous quatre rubriques : situation actuelle, considérations futures, enjeux et possibilités.

Brique

Situation actuelle

La Première nation de Sumas a accès à de l'argile à l'échelle locale et elle possède une briqueterie. On y trouve aussi quelques maçons expérimentés et des candidats qui pourraient apprendre le métier. Plusieurs bâtiments communautaires ont été construits avec de la brique, mais peu de maisons contiennent des matériaux locaux, exception faite des fondations et des cheminées.

Considérations futures

Le chef et le conseil de la Première nation de Sumas veulent employer davantage la brique et sont d'avis que cette mesure pourrait comporter des avantages environnementaux, économiques et socio-culturels. Ils pensent diminuer les conséquences environnementales en transportant les matériaux de construction sur une distance minimale; ils souhaitent utiliser la main-d'œuvre et les matériaux locaux afin de conserver l'argent dans la communauté et veulent améliorer le climat socio-culturel et accroître le niveau de fierté en donnant du travail aux résidents et en leur permettant de construire, de leurs propres mains et avec leurs propres ressources, les maisons de la communauté.

Enjeux

En raison de la structure actuelle du financement gouvernemental, peu de maisons sont construites avec de la brique. Les subventions prévues pour chaque logement sont limitées et l'emploi de la brique entraînerait un dépassement de ces limites. Sur le marché du logement courant, la brique entraîne un surcoût comparativement aux autres matériaux de revêtement.

Possibilités

La brique offre peu d'applications en raison de l'absence d'installations de transformation, même si on trouve sur les terres de la Première nation ou a proximité, l'argile et le schiste qui composent la matière première.

Rondins

Situation actuelle

La Première nation de Nibinamik a construit des maisons en rondins avec des épinettes locales depuis qu'elle a emménagé sur l'emplacement actuel, en 1970. Les habitants des lieux employaient du bois rond pour construire des maisons bien avant cette période et ils avaient développé leurs propres techniques. L'expertise est importante dans le domaine de la construction de maisons de rondins pour assurer la durabilité et la performance des ouvrages. Il faut jusqu'à quatre ans pour maîtriser la technique de construction, mais seulement quatre mois environ pour acquérir des aptitudes de base.

Entourée par la forêt boréale, la communauté a réussi, pendant plus de vingt ans, à récolter de façon sélective des arbres bien droits convenant à la construction de maisons de rondins. Malheureusement, un incendie a ravagé la majeure partie de la forêt environnante dans les années 1990. Les arbres convenables se trouvent maintenant à environ 15 km (9,25 milles), ce qui rend cette ressource locale plus coûteuse à utiliser. Certaines personnes continuent de construire des maisons en rondins, mais le gouvernement de la Première nation a commencé à en produire avec des matériaux préfabriqués qu'il importe.

Considérations futures

Le chef et le conseil aimeraient recommencer à construire des maisons en rondins lorsque la forêt se sera régénérée ou lorsqu'il sera plus avantageux de se déplacer pour la récolte des arbres. L'utilisation des ressources et de la main-d'œuvre locales comportait un certain nombre d'avantages : façon durable et peu coûteuse de produire des logements, de créer des emplois et d'améliorer les conditions sociales et économiques dans la communauté; réduction de l'impact des bâtiments sur l'environnement et méthode de construction résidentielle convenant à une approche traditionnelle qui faisait la fierté de la communauté.

Enjeux

Aucune étude de faisabilité économique n'a été réalisée afin de comparer l'utilisation des arbres locaux avec les matériaux préfabriqués. Le financement gouvernemental requiert habituellement la conformité au code du bâtiment ou aux pratiques établies. Toutefois, les codes du bâtiment ne traitent pas de la construction de maisons en rondins.

Possibilités

On ne connaît pas le nombre de Premières nations qui ont accès à des ressources forestières adéquates, mais plusieurs d'entre elles sont situées à proximité de telles resources. Si le bois ne convient pas pour la construction résidentielle, il pourrait être échangé auprès de compagnies forestières contre des rondins convenables.

Ballots de paille

Situation actuelle

La Northern Cheyenne Reservation et la Crow Reservation ont acheté de la paille produite localement pour construire quatre bâtiments en ballots de paille : une maison privée, le Northern Cheyenne Literacy Center, le Muddy Hall Community Center et le Crow Study Hall. La conception et les plans des bâtiments ont été élaborés au moyen d'un processus itératif auquel la communauté et les résidents ont participé.

Les bâtiments ont été construits avec le soutien technique de l'American Indian Sustainable Housing Initiative mise sur pied par le Red Feather Development Group, un organisme sans but lucratif. Les ballots de paille ont été retenus pour leur viabilité économique, leur efficacité énergétique et la simplicité relative des techniques de construction qui permettaient aux résidents, à la communauté et aux bénévoles de participer aux travaux.

Considérations futures

Pour le moment, les organismes locaux, dont la Northern Cheyenne Tribal Housing et le Northern Cheyenne Tribal Council, discutent avec le Red Feather Development Group de la possibilité de créer le premier programme de logement durable dans les réserves des États-Unis. Les maisons obtiennent un caractère durable en raison de leur faible coût et de leur efficacité énergétique, en plus d'avoir une « apparence naturelle » attrayante.

Enjeux

On n'a pas réalisé d'étude de faisabilité économique sur l'utilisation de la paille locale et des matériaux préfabriqués. La paille abondait à l'échelle locale, mais on ne trouvait pas de presse à balles convenable à proximité, ce qui a entraîné des coûts de transport additionnels. La construction en ballots de paille comporte des embûches connues (par exemple, l'infiltration d'eau) qui requièrent de l'expertise technique au niveau des détails d'exécution.

Possibilités

De nombreuses communautés se trouvent à proximité de régions agricoles où la paille constitue un déchet abondant issu de la culture céréalière. Une partie des travaux peut être effectuée par une combinaison de main-d'œuvre qualifiée et non qualifiée, étant donné la faible technologie requise pour la construction des murs en ballots de paille. La participation à la construction possède des avantages socio-culturels et potentiellement économiques si l'on fait appel à des bénévoles.

Conception de logements

Besoins et préférences en matière de conception

Malgré les différences légères relevées en termes de culture et de géographie, l'étude a montré que la plupart des préférences en matière de conception de logements restaient les mêmes dans les 14 communautés visitées.

Dans 12 des communautés, on semblait avoir tenu compte de façon limitée des préférences des membres au niveau de la conception. Toutefois, deux communautés — celle des Six Nations et celle de la Première nation de Kawawachikamach — se démarquaient pour avoir intégré les préférences de conception dans le système de production de logements. Sous d'autres aspects, ces deux communautés étaient plutôt différentes l'une de l'autre.

La réserve des Six Nations est l'une des plus anciennes du pays et se trouve à proximité de plusieurs grandes régions urbaines. Elle est aussi la plus populeuse avec au delà de 11 000 résidents.

La Première nation de Kawawachikamach occupe l'une des réserves les plus récentes. Elle se trouve en région éloignée et compte moins de 600 résidents.

Les approches relativement à l'administration des programmes de logement différaient aussi, mais les deux communautés avaient adopté une méthode pour l'évaluation des concepts courants et l'application des résultats aux concepts futurs. Les deux communautés traitaient les occupants des maisons comme des « propriétaires » à long terme.

Les 14 communautés ont insisté sur le fait que bon nombre de leurs besoins en matière de conception sont reliés à la grande taille des familles et à l'orientation familiale de la vie autochtone. Le manque d'espace constituait la préoccupation dominante. On a relevé des exemples où trois générations cohabitaient (les grands-parents, leurs enfants et leurs petits-enfants); parfois, deux familles d'une même génération vivaient dans la même maison; dans d'autres cas, il s'agissait de parents qui étaient en visite pour une longue période.

Aucune maison n'avait été construite pour accueillir autant de personnes, ce qui causait du surpeuplement et parfois, des sentiments d'impuissance et de détresse face à l'incapacité de satisfaire les besoins de la famille et des amis.

Les entrevues organisées avec les membres de la communauté ont permis d'établir le scénario typique selon lequel les maisons neuves sont allouées aux jeunes familles (par exemple, deux adultes avec deux enfants). Toutefois, la plupart des familles continuent de s'agrandir et les maisons deviennent rapidement trop petites. Et, comme il n'y a pas de marché de l'habitation, il est impossible d'emménager dans une maison plus grande.

Les naissances ne sont pas les seules causes d'augmentation de la taille des ménages — les parents emménagent avec la famille et leur prise en charge constitue une obligation culturelle. Les choix de logement des personnes âgées sont très limités dans la plupart des communautés autochtones, et les grands-parents ont tendance à demeurer avec la famille.

Souvent, les maisons des réserves sont identiques ou très similaires. Elles sont toujours construites pour les jeunes familles inscrites sur les listes d'attente. Le même concept est répété à cause des compétences limitées en construction dans les communautés et de la tendance à conserver les modèles de maison connus. Selon les membres des communautés, on a rarement le choix de concept pour la maison, exception faite de caractéristiques cosmétiques comme la couleur de peinture et le revêtement de sol. Dans la plupart des cas, on offre une maison standard ou on donne le choix entre deux concepts fixes.

Espace accru

La plupart des maisons des communautés autochtones sont construites pour quatre personnes, sauf qu'elles comptent à peu près toutes davantage d'occupants. Généralement, les chambres ne sont pas assez nombreuses pour que chaque occupant ait la sienne. Les gens aimeraient vivre dans des maisons plus grandes, contenant davantage de chambres et possédant plus d'une salle de bains. Une seule salle de bains pour plusieurs personnes, en particulier les enfants ne suffit pas.

Les sous-sols servent souvent à aménager une aire habitable additionnelle à peu de frais. Cependant, la plupart sont mal isolés ou dépourvus de chauffage, et bon nombre d'entre eux présentent des problèmes de moisissure. Certaines personnes aimeraient éliminer les sous-sols complètement pour les remplacer par des vides sanitaires. D'autres ont suggéré de construire des maisons partiellement hors sol ou des maisons à demi-niveaux pour obtenir de l'espace habitable supplémentaire.

Dans bien des communautés, on a besoin d'une aire d'entreposage et d'armoires additionnelles de même que de l'espace nécessaire pour au moins un congélateur. Ceux qui vont à la chasse ou à la pêche, qui vont cueillir des baies ou qui font des conserves d'aliments, ont particulièrement besoin de plus d'espace d'entreposage. De nombreuses communautés dépendent en grande partie des aliments locaux en raison des coûts très élevés des aliments importés. La transformation des aliments locaux requiert beaucoup d'espace pour la préparation et l'entreposage, car il est parfois possible de récolter en une seule saison la provision nécessaire pour un an.

Espace adaptable

Les besoins en espace intérieur adaptable ont été mentionnés dans bien des entrevues. Les plans standards qui divisent une maison en petites pièces et en corridors nuisent aux réunions familiales et, dans bien des cas, créent des aires trop petites pour que les membres du ménage puissent prendre les repas ensemble.

Les occupants aimeraient obtenir un plan d'étage à aire ouverte qui, par exemple, combinerait en une seule grande pièce la cuisine, la salle de séjour et la salle à manger. Cette grande pièce servirait aussi à organiser des fêtes, des cérémonies, des travaux d'artisanat et d'autres activités traditionnelles.

Chauffage d'appoint

Les communautés du Nord et des régions éloignées du pays se préoccupent de la fiabilité de leur installation de chauffage. Nombre d'utilisateurs de poêles à bois s'estiment heureux de disposer de ce chauffage d'appoint. Les personnes qui ne possèdent pas de poêle à bois affirment souvent qu'elles aimeraient en avoir un.

Espace extérieur et dépendances

Dans bien des communautés, la préparation des aliments se fait à l'extérieur de la maison. De nombreuses personnes ont déclaré qu'elles aimeraient disposer de bâtiments extérieurs à leur maison comme des remises et des fumoirs. Comme exemple, on a mentionné qu'il fallait de l'espace pour installer des poteaux pour battre et faire sécher les peaux d'animaux, des tables pour nettoyer le poisson et préparer les baies, de même que des supports pour faire sécher le poisson.

Outre les remises et les fumoirs, certaines personnes aimeraient avoir un atelier chauffé attenant à la maison. L'hiver est le moment propice pour entretenir l'équipement comme le matériel de pêche, les canots et les moteurs hors-bord. Souvent, il faut aussi réparer les motoneiges et l'équipement employé pour amasser et préparer la nourriture pour l'hiver.

Porches fermés et vestibules

Un porche fermé ou un vestibule protège l'aire habitable des intempéries (comme le vent qui s'engouffre dans la maison), et contribue à l'efficacité énergétique de l'habitation. Il offre aussi un endroit pour accéder à la maison, se nettoyer après les travaux extérieurs, retirer ses vêtements extérieurs et ses chaussures, et entreposer l'équipement extérieur.

Sorties de secours

Les incendies résidentiels sont plus courants dans les communautés des Premières nations que dans le reste du pays. Les personnes interviewées étaient préoccupées par la sécurité de leur logement et leur évacuation en cas d'incendie. On a souligné le manque de sorties de secours convenables et l'emploi de matériaux inadéquats qui donnent lieu à des portes et des fenêtres qui ne s'ouvrent pas ou qui sont prises dans la glace.

Les besoins des enfants

Le manque d'espace généralisé dans les maisons empêche les enfants de jouer, d'étudier et d'échanger avec d'autres personnes, sans la présence des parents. De plus, le peu de chambres et leur petite taille obligent les enfants à cohabiter, ce qui est considéré comme un problème. Les répondants souhaitent que les maisons offrent davantage d'espace intérieur et extérieur aux enfants.

Les besoins des personnes âgées

Dans les communautés autochtones, de nombreuses personnes occupent la même maison toute leur vie. Les logements sont de moins en moins adaptés, au fur et à mesure que lers occupants vieillissent. Les exemples mentionnés comprennent ce qui suit : escaliers raides pour accéder à la maison et parfois, un escalier tournant pour se rendre au sous-sol et à l'étage; portes et corridors étroits; petites salles de bains et aires d'entreposage hors de portée. Ces éléments entraînent des difficultés pour les personnes âgées qui sont nombreuses à avoir besoin d'aide pour se déplacer.

Les fonds destinés aux adaptations majeures sont limités. Toutefois, les avis étaient partagés parmi les personnes interrogées : un premier groupe trouvait préférable d'adapter les maisons aux besoins des personnes âgées et d'ajouter des services de soins à domicile; l'autre groupe préférait construire du logement collectif adapté au style de vie de la communauté.

Choix de logements pour personnes seules

De nombreuses communautés autochtones ont des listes de personnes en attente d'un logement. On alloue habituellement les maisons disponibles à des familles. Il arrive, dans certains cas, que les personnes seules ne remplissent pas les conditions pour figurer sur la liste d'attente.

À cause de cette situation, les jeunes quittent leur communauté ou ils continuent de vivre avec leur famille, créant ainsi du surpeuplement. Certaines communautés ont commencé à construire des logements multiplex afin d'offrir des appartements aux personnes seules. Les répondants ont été nombreux à insister sur la nécessité de concevoir des maisons répondant aux besoins des personnes seules de leur communauté.

DISCUSSION

Pourquoi devrait-on utiliser des matériaux locaux?

Les membres de la communauté étaient d'avis que l'utilisation de matériaux locaux pour la construction résidentielle comportait des avantages environnementaux, économiques, sociaux et culturels pour l'ensemble de la communauté, pour les raisons suivantes :

- les matériaux locaux reflètent le milieu et renforcent, par conséquent, l'identité culturelle;
- les gens s'associent encore plus aux maisons, ce qui se traduit par un plus grand sentiment de fierté et un entretien plus soigneux;
- davantage d'argent reste dans la communauté. L'utilisation de matériaux locaux permet de dépenser moins d'argent à l'extérieur et d'accroître l'emploi local grâce à la transformation des matières premières;
- moins de matériaux ont besoin d'être transportés sur de longues distances, ce qui a des retombées positives pour l'environnement.

Aspects négatifs

- L'offre de matériaux est moins fiable à l'échelle locale que régionale — les catastrophes peuvent sérieusement affecter une communauté, mais pas nécessairement une région entière.
- Les matériaux locaux doivent être extraits en respectant le principe de durabilité, pour que les ressources servent d'option à long terme pour la construction des maisons. Il faut un plan de gestion qui leur est propre.
- La construction résidentielle à l'aide de matériaux locaux comme les rondins et les ballots de paille nécessite des connaissances spécialisées. Il faut former convenablement la main-d'œuvre locale, mais les compétences acquises peuvent ne pas être applicables ailleurs.
- Les défis politiques à l'échelle locale peuvent contrer l'utilisation des matériaux locaux. Il importe d'obtenir le soutien de la communauté.
- Les exigences rattachées à l'affectation des fonds fédéraux (par exemple, les limites de coûts ou les critères d'admissibilité) peuvent nuire à l'utilisation de matériaux locaux et il peut être impossible de lever une exigence, même en présence de circonstances particulières.
- Aucune analyse n'a été réalisée sur la faisabilité économique ou les avantages potentiels des matériaux locaux. Par conséquent, on ne connaît pas encore les bienfaits rattachés à ces derniers. Les études devront porter sur les coûts réels (y compris les coûts environnementaux et sociaux) des deux options. Il faudra aussi analyser les avantages de la proximité des matériaux, c'est-à-dire la distance entre la ressource locale et la communauté.

Pourquoi tenir compte des préférences de la communauté dans la conception d'habitations?

Les membres des communautés en avaient long à dire sur les améliorations à apporter à la conception de leurs habitations. Il est difficile d'interpréter leurs suggestions pour découvrir les raisons fondamentales qui les sous-tendent. Voici néanmoins les trois constatations auxquelles nous sommes arrivés :

1. On souhaite maintenir l'ancien mode de vie le plus possible.
2. On reconnaît toutefois qu'il faut s'adapter aux nouvelles façons de faire.
3. Il faut tenir compte d'une série variée d'enjeux pratiques reliés aux modes de vie dans les régions rurales ou éloignées qui sont souvent soumises à un climat difficile.

Les participants ont suggéré d'adapter davantage leur aire habitable et leur espace extérieur à leur mode de vie, afin d'augmenter leur sentiment de fierté, de satisfaction et de sécurité de même que leur intégration sociale, pour les raisons suivantes :

- les maisons plus grandes réduisent le surpeuplement, l'encombrement et les accidents à domicile, qu'ils soient reliés ou non au feu;
- la flexibilité des concepts permet d'adapter les maisons aux occupants âgés en plus de fournir un milieu plus sûr et plus satisfaisant;
- les concepts résidentiels accordant suffisamment d'espace aux enfants pour qu'ils puissent étudier en toute tranquillité se solderont par une amélioration du rendement scolaire et des études plus poussées;
- des espaces intérieurs suffisamment grands ou adaptables pour organiser des réunions nombreuses ou des fêtes importantes permettront de remplir les obligations communautaires et familiales, d'accroître la satisfaction des occupants et de réduire le stress éprouvé par ces derniers;
- les maisons conçues en fonction des préférences des occupants insufflent à ces derniers un sentiment d'appartenance et de fierté;
- une augmentation de l'espace affecté à la préparation de la nourriture et à l'entretien de l'équipement connexe se traduira par une réduction du stress physique subi par le milieu et par une durabilité accrue de la structure.

Aspects négatifs

- Pour répondre à toutes les préférences en matière de conception, il faudra que la maison serve à des fins multiples, voire contradictoires dans certains cas. Il est impossible d'atteindre tous ces objectifs de conception dans les petites maisons que l'on construit habituellement dans les réserves.
- Les besoins de logement accumulés nous obligent à mettre l'accent sur les problèmes courants des demandeurs et non sur la croissance à long terme de la famille.
- Les ressources financières limitées donnent préséance aux solutions les plus économiques, qui ne sont pas nécessairement les meilleures. Elles laissent peu de flexibilité ou de choix au niveau du type de logement. On n'offrait pas plus de deux concepts.
- La plupart des communautés possédaient peu de ressources locales pour l'élaboration de concepts de maisons personnalisés ou pour l'adaptation des concepts existants. Les listes d'attente nuisent à la participation de la communauté à la conception des maisons.

RECHERCHES RECOMMANDÉES

Un facteur qui revenait constamment pendant les entrevues, était le manque de données d'analyse ou de documents pour étayer les expériences et les histoires personnelles. Il existe de nombreuses occasions de recueillir et de traiter l'information permettant de faire ressortir les inconvénients et les avantages d'intégrer les matériaux et les concepts locaux au logement des communautés.

Analyse économique des matériaux locaux

Une analyse des coûts réels de construction résidentielle à l'aide de matériaux locaux (rondins et ballots de paille) donnerait une meilleure idée des avantages afférents. Cette analyse détaillée devrait porter sur les coûts et les avantages au niveau environnemental, social et culturel, en plus de tenir compte de la perspective et de l'approche holistique des Autochtones.

On procéderait aussi à une analyse du cycle de vie (effets environnementaux ascendants et descendants d'un produit, d'un projet ou d'un processus au cours de sa durée entière : extraction et traitement des matières premières, fabrication, transport, utilisation, réutilisation et entretien, recyclage et élimination finale).

Analyse institutionnelle des obstacles à l'innovation

En règle générale, une minorité seulement de communautés présente des exemples locaux d'utilisation de matériaux ou d'élaboration de concepts. Il existe probablement de nombreuses raisons qui expliquent cette situation, mais certains commentaires recueillis en entrevue ont indiqué la présence possible d'obstacles institutionnels : absence de codes du bâtiment spécialisés portant sur les matériaux de construction novateurs comme les rondins et les ballots de paille, structure de financement qui ne favorise pas l'innovation ou la planification à plus long terme. Ces préoccupations n'ont pas été décrites entièrement pendant les entrevues et pourraient faire l'objet d'un examien plus approfondi dans le cadre d'une recherche qui porterait sur :

- l'évaluation des guides des règles de l'art sur la construction à l'aide de matériaux novateurs afin de les intégrer aux programmes de logement;
- l'intégration, dans le cycle courant de l'évaluation de programme, des critères de conception employés pour le logement des Autochtones. On pourrait inclure des questions comme : Le profil du parc construit dans le cadre des programmes correspond-il à celui de la collectivité? Comme la majorité des logements sont construits à l'aide de fonds versés dans le cadre d'un programme, le profil doit correspondre aux besoins en matière de logement de la communauté.

Élaboration de principes de conception d'habitations et de plans

Les préférences des participants à la recherche pourraient servir à élaborer de nouveaux concepts de logements ou à adapter des concepts existants. D'une culture à l'autre, on n'a relevé aucune différence majeure au niveau des préférences en matière de conception, ce qui indique qu'un seul ensemble de principes de conception ou qu'un petit nombre de plans de base suffirait. Les principes de conception et les plans pourraient ensuite être offerts aux communautés ainsi qu'à leurs entrepreneurs. Enfin, on pourrait décrire plus en détail, l'expérience des deux communautés où les concepts ont évolué avec leur système de production de logements et diffuser cette information comme modèle de pratique exemplaire.

Directeur de projet : Phil Deacon

Rapport de recherche : *Aboriginal Housing: Local Materials and Alternative Design Needs and Preferences*

Consultants pour le projet de recherche :
Centre for Indigenous Environmental Resources (CIER), Winnipeg, Manitoba

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

©2005, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 02-05-05

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

63835